



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11098813 A**(43) Date of publication of application: **09 . 04 . 99**

(51) Int. Cl.

**H02K 41/03****H02P 5/00**(21) Application number: **09254486**(22) Date of filing: **19 . 09 . 97**(71) Applicant: **ORIENTAL MOTOR CO LTD**

(72) Inventor:  
**KANEKI TOSHIKANE**  
**IWASA TAKAO**  
**KURAISHI YUKIO**  
**SATOMI HIROBUMI**  
**TAKARADA AKIHIKO**  
**OKADA TADASHI**

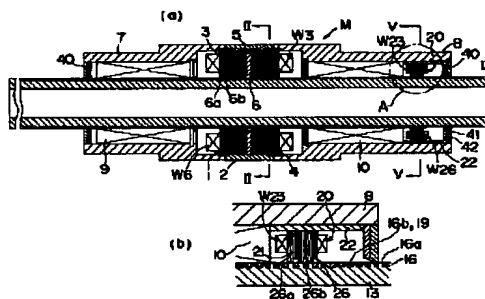
(54) **LINEAR PULSE MOTOR**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a linear pulse motor incorporating a means for detecting the position of a needle.

**SOLUTION:** A motor M is provided with a stator 1 having a stator small gear 6 and a needle 13 having a needle small gear 16. A position detection means 20 constituted of plural salient poles which are radially provided along an inner peripheral face on the shaft end side of one bearing 10 in the stator 1, a position detection stator core 21 where plural small gears 26 are arranged along an axial direction in the tips of the salient poles and winding wires (W21 and W22) and W23, (W24, W25), W26, (W27, W28) wound to the salient poles of the position detection stator core 21, is provided. The position of the needle 13 is detected by the change of the inductance of the wiring core corresponding to the needle small gear 26.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-98813

(43)公開日 平成11年(1999)4月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 2 K 41/03

H 0 2 K 41/03

B

H 0 2 P 5/00

1 0 1

H 0 2 P 5/00

1 0 1 C

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平9-254486

(22)出願日

平成9年(1997)9月19日

(71)出願人 000103792

オリエンタルモーター株式会社

東京都台東区小島2丁目21番11号

(72)発明者 金木 敏兼

千葉県柏市篠簞田1400 オリエンタルモーター株式会社内

(72)発明者 岩佐 孝夫

千葉県柏市篠簞田1400 オリエンタルモーター株式会社内

(72)発明者 倉石 幸雄

千葉県柏市篠簞田1400 オリエンタルモーター株式会社内

(74)代理人 弁理士 奥山 尚男 (外4名)

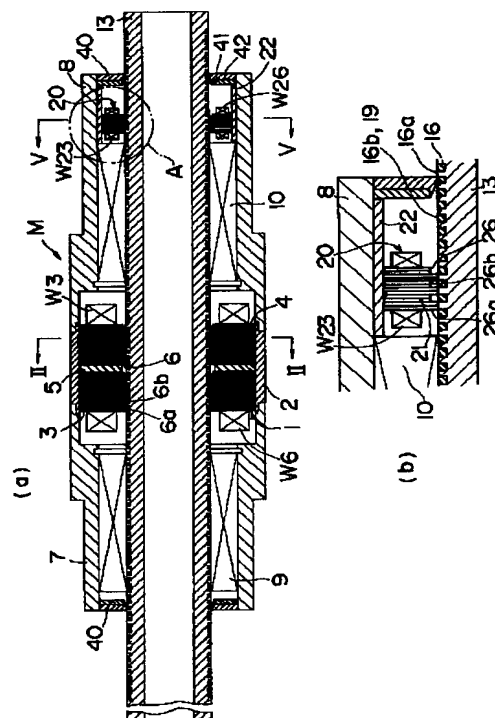
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 リニアパルスモータ

(57)【要約】

【課題】 移動子の位置を検出するための手段を内蔵するリニアパルスモータを提供する。

【解決手段】 固定子小歯6を有する固定子1と、移動子小歯16を有する移動子13とからなるリニアパルスモータMであって、該固定子1の一方の軸受10の軸端側に、内周面に沿って放射状に配設された複数個の突極P21、P22、……P28と、該突極のそれぞれの先端に軸方向に沿って複数個の小歯26が配設された位置検出固定子コア21と、該位置検出固定子コア21のそれぞれの突極に巻回された巻線W21、W22、……W28とからなる位置検出手段20を配設し、前記移動子小歯26に対応する該巻線のインダクタンスの変化により、前記移動子13の位置を検出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内周面に沿って放射状に配設された複数の突極のそれぞれに、巻線が巻回され、かつ該突極の先端に軸方向に沿って複数の固定子小歯が配設された固定子と、該固定子の軸心と同心に、軸受によって軸方向に移動自在に支持されるとともに、外周面に該軸方向に沿って複数の移動子小歯が等ピッチで配設された移動子とからなり、前記固定子が、軸方向に配設された一対の固定子コアと、該一対の固定子コア相互間に配設され、かつ軸方向に着磁された永久磁石と、前記固定子コアの軸方向に並ぶ前記突極相互間に巻回された固定子巻線とで構成されてなるリニアパルスモータにおいて、前記軸受の軸端側に、内周面に沿って放射状に配設された複数の突極と、該突極のそれぞれの先端に軸方向に沿って複数の小歯が配設された位置検出固定子コアと、該位置検出固定子コアのそれぞれの突極に巻回された巻線とからなる位置検出手段を配設し、該巻線のインダクタンスの変化により、前記移動子の位置を検出することを特徴とするリニアパルスモータ。

【請求項 2】 前記固定子を構成する一対の固定子コアのそれぞれは、該固定子コアを形成する所定の種類の固定子鉄板が、所定順番で順次積層して形成されるとともに、前記位置検出固定子コアのそれぞれは、該位置検出固定子コアを形成する所定の種類の固定子鉄板が、所定順番で順次積層して形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のリニアパルスモータ。

【請求項 3】 前記移動子小歯の歯底部が、非磁性材により充填されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のリニアパルスモータ。

【請求項 4】 前記軸受を支持するブラケットの軸端側付近に、前記移動子を貫通させる環状の磁性板、または前記移動子を貫通、かつ該移動子に接触するように、磁性を有する環状の弾性材を前記磁性板に貼着したシール部材が配設されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のリニアパルスモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、移動子の位置検出手段を内蔵するリニアパルスモータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図 14 は、従来のよく知られている円筒形リニアパルスモータ 100 の縦断面図を示したもので、固定子と移動子とから構成されている。101 は円筒状のケース 102 内に収納された固定子で、この固定子 101 は軸方向に並設された一対で、それぞれ例えば 5 個の突極を有する固定子コア 103、4 と、これら固定子コア 103、104 相互間に配設され、かつ軸方向に着磁されたリング状または分割配置された永久磁石 105 と、固定子コア 103、104 相互間に設けられた 5 個の固定子巻線 W101 ないし W105 とで構成され

ている。

【0003】 前記固定子コア 103、104 は内周面に、中心方向に向けて突出したそれぞれ 5 個の突極を円周方向に沿って所定間隔で設けたもので、これら突極の内周面には軸方向に複数の固定子小歯 106（歯先部 106a と歯底部 106b）が等ピッチで設けられている。

【0004】 前記固定子巻線 W101 は、固定子コア 103 と 104 の重なり合う 2 つの突極をまたがって巻回されている。これと同様に、固定子巻線 W2、W3 ないし W5 も、固定子コア 103 と 104 の重なり合うそれぞれ 2 つの突極に、それぞれまたがって巻回されている。

【0005】 前記永久磁石 105 は、固定子コア 103 と 104 との間に挟持され、軸方向に着磁されており、該永久磁石 105 の軸方向の厚さは、前記 2 個の固定子コア 103 と 104 に配設されたそれぞれの固定子小歯 106 の中心間の距離が歯ピッチの 1/2 ずれるように設定されている。

【0006】 前記ケース 102 の両側にはブラケット 107、108 が設けられ、このブラケット 107、108 の内面側に嵌入された同形の軸受（リニアベアリング）109、110 が配設されている。この軸受 109、110 は、通常、リニアベアリング、リニアブッシュ、スライドブッシュ、ボールスプラインなどと呼ばれているものである。

【0007】 前記移動子 113 は移動子コアと一体的に中空状に形成され、かつ移動子軸を兼用している。該移動子 113 の外周面の軸方向には、前記固定子小歯 106 の歯ピッチと同じで、かつ等ピッチで、複数のリング状の移動子小歯 116 が、鍛造、切削または研削などの機械加工により形成されている。なお、前記軸受 109、110 のボール（転動球体）が、該移動子 113 にもうけられた凹溝 114 に嵌着された、ガイドを兼ねる軌道部材 115 上に沿って転動しながら移動する。

【0008】 そして、巻線 W1 が巻回される相を A 相、巻線 W2 が巻回される相を B 相、巻線 W3 が巻回される相を C 相、巻線 W4 が巻回される相を D 相、巻線 W5 が巻回される相を E 相となるように結線することにより、5 相のハイブリッド型リニアパルスモータを構成されている。

【0009】 そして、入力パルスに応じて、各相巻線を所定の順序で順次励磁していくことにより、各固定子小歯 106 と移動子小歯 116 との間に順次磁束を発生させて移動子 113 をステップ状に歩進動作させることができる。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記従来の円筒形リニアパルスモータ 100 にあっては、移動子 113 の位置を検出するためには、リニアスケール

(リニアエンコーダ)などを、別に設置しなければならず、設置スペースや設置コストがかかるという問題点があった。また、表面に移動子小歯116がある前記移動子100が、外部に露出する形状となっているため、該小歯116に塵埃の付着や、金属片の紛れ込みがあるという問題点もあった。

【0011】本発明はかかる点に鑑みなされたもので、その目的は前記問題点を解消し、移動子の位置を検出するための手段を内蔵するリニアパルスモータを提供することにある。

【0012】本発明の他の目的は、前記移動子の小歯に、塵埃の付着や、金属片の紛れ込みを防止するリニアパルスモータを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための本発明の構成は、内周面に沿って放射状に配設された複数の突極のそれぞれに、巻線が巻回され、かつ該突極の先端に軸方向に沿って複数の固定子小歯が配設された固定子と、該固定子の軸心と同心に、軸受によって軸方向に移動自在に支持されるとともに、外周面に該軸方向に沿って複数の移動子小歯が等ピッチで配設された移動子とからなり、前記固定子が、軸方向に配設された一对の固定子コアと、該一对の固定子コア相互間に配設され、かつ軸方向に着磁された永久磁石と、前記固定子コアの軸方向に並ぶ前記突極相互間に巻回された固定子巻線とで構成されてなるリニアパルスモータにおいて、次のとおりである。

【0014】(1) 前記軸受の軸端側に、内周面に沿って放射状に配設された複数の突極と、該突極のそれぞれの先端に軸方向に沿って複数の小歯が配設された位置検出固定子コアと、該位置検出固定子コアのそれぞれの突極に巻回された巻線とからなる位置検出手段を配設し、該巻線のインダクタンスの変化により、前記移動子の位置を検出することを特徴とする。

【0015】(2) (1)において、前記固定子を構成する一对の固定子コアのそれぞれは、該固定子コアを形成する所定の種類の固定子鉄板が、所定順番で順次積層して形成されるとともに、前記位置検出固定子コアのそれぞれは、該位置検出固定子コアを形成する所定の種類の固定子鉄板が、所定順番で順次積層して形成されることを特徴とする。

【0016】(3) (1)または(2)において、前記移動子小歯の歯底部が、非磁性材により充填されることを特徴とする。

【0017】(4) (1)または(2)において、前記軸受を支持するブラケットの軸端側付近に、前記移動子を貫通させる環状の磁性板、または前記移動子を貫通、かつ該移動子に接触するように、磁性を有する環状の弾性材を前記磁性板に貼着したシール部材が配設されることを特徴とする。

【0018】前記のように構成されたリニアパルスモータは、内蔵する移動子位置検出手段が、内周面に沿って放射状に配置された複数の突極を有する位置検出固定子コアと、該突極のそれぞれに巻回された巻線のインダクタンスが、前記移動子小歯の位置により変化することにより、該移動子の位置を検出することができる。さらに、前記移動子小歯の歯底部を、非磁性材で充填したり、前記軸受を支持するブラケットの軸端側付近に、磁性材からなるシール部材を配設して、前記移動子に外部からの塵埃の付着や、金属片の紛れ込みを防止するとともに、内蔵された位置検出手段への固定子磁界および外部磁界からの影響を防止している。

【0019】

【発明の実施形態】以下、図面に基づいて本発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。図1(a)は、本発明のリニアパルスモータMの一実施例を示す縦断面図、図1(b)は、図1(a)のA部の拡大図である。図2は、図1のII-II線による固定子の一部横断面図である。

【0020】図1および図2において、1はケース2内に収納された固定子で、この固定子1は軸方向に並設された一对で、それぞれ8個の突極を有する固定子コア3、4と、これら固定子コア3、4相互間に配設され、かつ軸方向に着磁されたリング状または分割配置された永久磁石5と、固定子コア3、4相互間に設けられた8個の固定子巻線W1ないしW8とで構成されている。

【0021】前記固定子コア3、(4)は内周面に、中心方向に向けて突出したそれぞれ8個の突極P1ないしP8(突極11ないし18)を円周方向に沿って所定間隔で設けたもので、これら突極P1ないしP8(突極11ないし18)の内周面には軸方向に複数の固定子小歯6(歯先部6aと歯底部6b)が等ピッチで設けられている。

【0022】前記固定子巻線W1は、固定子コア3と4の重なり合う2つの突極P1とP11にまたがって巻回されている。これと同様に、固定子巻線W2、W3ないしW8も、固定子コア3と4の重なり合うそれぞれ2つの突極P2とP12、P3とP13、……、およびP8とP18に、それぞれまたがって巻回されている。

【0023】前記永久磁石5は、固定子コア3と4との間に挟持され、軸方向に着磁されており、該永久磁石5の軸方向の厚さは、前記2個の固定子コア3と4に配設されたそれぞれの固定子小歯6の中心間の距離が歯ピッチの(K+0.5)倍(Kは正の整数とする)となるように設定されている。

【0024】前記ケース2の両側にはブラケット7、8が設けられ、このブラケット7、8の内面側に嵌入された同形の軸受(リニアベアリング)9、10が配設されており、移動子13を軸方向に移動自在に支持している。この軸受9、10は、通常、リニアベアリング、リ

ニアブッシュ、スライドブッシュ、ボールスプラインなどと呼ばれているものである。

【0025】これら軸受9, 10は、内周面の円周方向の2箇所(3ないし5箇所でもよい)で、それぞれ軸方向にボールガイドを設け、該ボールガイドに複数個のボール(転動球体)を支持したものである。このボールガイドは往路と復路からなる環状のガイド溝で構成されており、これらボール(転動球体)が、前記移動子13に設けられた凹溝14に嵌着された、ガイドを兼ねた軌道部材15上に沿って転動しながら移動する。

【0026】この軌道部材15は、前記移動子13の外周面の前記固定子突極P1ないしP8または突極P11ないしP18間の開口部に対応する位置に、前記軸受9, 10のそれぞれのボールガイドに対応して(該軸受9, 10の条数Nと同数)、軸方向に沿って2個の凹溝14を形成し、これらの凹溝14に嵌着させたものである。そして該軌道部材15は、前記軸受9, 10の転動球体をガイド、転動させるため、移動子13に比べて耐磨耗性の高い材料で形成されている。

【0027】このように、前記軌道部材15は、移動子13の外周面の前記固定子突極P1ないしP8または突極P11ないしP18間の開口部に対応する位置に嵌着されるため、前記固定子小歯6からの磁束の漏れが少なくなり、モータ全体として、小型で高効率になる。

【0028】前記移動子13は移動子コアと一体的に中空状に形成され、かつ移動子軸を兼用している。該移動子13の外周面の軸方向には、前記固定子小歯6の歯ピッチと同じで、かつ等ピッチで、複数個のリング状の移動子小歯16が、鍛造、切削または研削などの機械加工により形成されるとともに、該移動子小歯16の歯底部16b内は、絶縁材で、かつ非磁性材19からなる、例えば合成樹脂材により充填されており、該歯底部16bに、外部からの塵埃の付着や、金属片の紛れ込むのを防止している。

【0029】図3(a), 図3(b), 図3(c), 図3(d)は、固定子コア3, 4を形成している固定子鉄板17の一例として、各種の17a, 17b, 17c, 17dを示したものである。該固定子コア3, 4をそれぞれ構成する4枚の前記固定子鉄板17a, 17b, 17c, 17dにより形成される。これらの固定子鉄板17a, 17b, 17c, 17dは、それぞれ8個の突極のうち4個は内径寸法の小さい突極であり、固定子小歯6の歯先部6aを構成する。また、他の4個は内径寸法の大きな突極であり、固定子小歯6の歯底部6bを構成する。

【0030】図4は、前記固定子鉄板17a, 17b, 17c, 17dを所定順番17a, 17b, 17c, 17dで順次、積層したときに形成される固定子コア3, 4の突極P1ないしP8および突極P11ないしP18の固定子小歯6の様子を移動子13側から見たものであ

る。ハッチングのある部分が歯先部6aを示し、ハッチングのない部分が歯底部6bを示す。

【0031】固定子鉄板17の厚さを $t_0$ とすると、積層することにより、各突極P1ないしP8および突極P11ないしP18には、歯ピッチ $\tau_g$ が $4 \cdot t_0$ 、歯厚が $2 \cdot t_0$ の固定子小歯6が形成される。隣接する突極の小歯6のずれは歯ピッチの $1/4$ となる。

【0032】そして、巻線W1ないしW8を、適切に結線することにより、2相、4相または8相のハイブリッド型リニアパルスモータを構成することができる。

【0033】そして、入力パルスに応じて、各相巻線を所定の順序で順次励磁していくことにより、各固定子小歯6と移動子小歯16との間に順次磁束を発生させて移動子13をステップ状に歩進動作させることができる。

【0034】図1(b)および図5の位置検出器の横断面図において、移動子13の位置を検出する位置検出器20が、前記一方の軸受10を支持するブラケット8内で、該一方の軸受10の軸端側に、前記移動子13を貫通させながら配設されている。該位置検出器20は、位置検出固定子コア21と、該コア21に巻回された複数個の巻線W21ないしW28とから構成されている。22は、該位置検出器20のケースである。

【0035】該位置検出固定子コア21は、前記移動子13を貫通させように、内周面に沿って放射状に、中心方向に向けて突出したそれぞれ8個の突極P21ないしP28を円周方向に沿って所定間隔で設けたもので、これら突極P21ないしP28の内周面には軸方向に複数個の固定子小歯26(歯先部26aと歯底部26b)が移動子小歯16と同一ピッチで設けられており、該巻線W21ないしW28のそれぞれは、該位置検出固定子コア21のそれぞれの突極P21ないしP28に巻回されている。そして、前記固定子小歯26に対応する前記移動子小歯16の位置による該巻線のインダクタンスの変化により、前記移動子13の位置を検出するようになっている。

【0036】図6(a), 図6(b), 図6(c), 図6(d)は、位置検出固定子コア21を形成している固定子鉄板27の一例として、各種の27a, 27b, 27c, 27dを示したものである。該位置検出固定子コア21を構成する4枚の前記固定子鉄板27a, 27b, 27c, 27dにより形成される。これらの固定子鉄板27a, 27b, 27c, 27dは、それぞれ8個の突極のうち4個は内径寸法の小さい突極であり、固定子小歯26の歯先部26aを構成する。また、他の4個は内径寸法の大きな突極であり、固定子小歯26の歯底部26bを構成する。

【0037】図7は、前記位置検出固定子鉄板27a, 27b, 27c, 27dを所定順番27a, 27b, 27c, 27dで順次、積層したときに形成される位置検出固定子コア21の突極P21ないしP28の固定子小

歯26の様子を移動子13側から見たものである。ハッチングのある部分が歯先部26aを示し、ハッチングのない部分が歯底部26bを示す。そして、該鉄板27の厚さを $t_0$ とすると、積層することにより、各突極P21ないしP28には、歯ピッチ $\tau_R$ が $4 \cdot t_0$ 、歯厚が $2 \cdot t_0$ の固定子小歯26が形成される。隣接する突極の小歯26のずれは歯ピッチの $1/4$ となる。

【0038】図8は、前記位置検出器20の巻線接続図、図9は、該位置検出器20のサインコイルペアSa、ScおよびコサインコイルペアSb、Sdの作動時の結線図、図10は、移動子13の位置と、図9のサインコイルペアSa、Scの midpoint 電位から得られる電圧信号VAおよびコサインコイルペアSb、Sdの midpoint 電位から得られる電圧信号VBとの関係を示す図である。

【0039】図8において、コイルSa、Sb、Sc、Sdがそれぞれ巻回されている突極P21、P25；P22、P26；P23、P27；P24、P28の突極小歯の相対位置は $1/4$ 小歯ピッチずつずれるように配置されている。各1対のコイルSa、ScおよびSb、Sdをそれぞれサインコイルペアおよびコサインコイルペアといい、これらのコイルSa、Sc間およびSb、Sd間は、そのインダクタンス変化が差動結合となるように電気角で $180^\circ$ の位相差を持ち、かつ前記2つのコイルペアSa、ScとSb、Sdの間は、電圧信号の位相差が $90^\circ$ になるように形成されている。

【0040】そして、前記それぞれ1対にされたコイルペアSa、ScおよびSb、Sdのインダクタンス変化から、前記移動子小歯16の位置検出信号を発生する2組の検出チャンネルからなる位置検出部を形成する。

【0041】前記位置検出部のサインコイルペアSa、ScおよびコサインコイルペアSb、Sdの結線は図9に示すとおりであり、ほぼ100kHzの高周波電源を接続して、該各コイルペアSa、ScおよびSb、Sdの接続点における midpoint 電位Vac、Vbdは、前記移動子13の小歯16位置をxとした場合に、xを1つの変数としており、それぞれxのサイン、コサイン関数の形で与えられる。

【0042】この midpoint 電位Vac、Vbdは、図示しないバンドパスフィルタ、ローパスフィルタを経て、移動子13の小歯16位置をxの変数とする電圧信号VA、VBとして取り出せる。これらの値に対し、演算を行うことにより、前記移動子13の位置が算出される。なお、ここで算出される前記移動子13の位置は電気角であり、実際には演算により、これを機械的位置に変換する。(歯ピッチ $\tau_R$ 、 $x = 1 \cdot \tau_R = \theta = 360^\circ$ として換算される。)

【0043】図11は、前記位置検出器20の他例の位置検出器30を示す。図11の1次コイルW31、W32、……W38に交流電圧が入力され、2次コイルW41、W42、……W48に誘起電圧が発生する。前

記移動子13の小歯16位置をxとした場合、2次コイルW41、W42、……W48に発生する誘起電圧は、xを変数とする電圧信号として取り出せる。この値に対して、演算を行うことにより、前記移動子の位置を演算することができる。

【0044】次いで、前記移動子13に、塵埃の付着や、金属片の紛れ込みを防止するため、前記軸受9、10を支持する両ブラケット7、8のそれぞれの軸端内側に、図12(a)および図12(b)に示すシール部材40を配設する。該シール部材40は、前記移動子13を貫通させる環状の磁性板41、または前記移動子13を貫通、かつ該移動子13に接触するように、磁性を有する環状の弾性板材42を前記磁性板41に貼着した部材である。前記シール部材40が、前記弾性板材42を前記磁性板41に貼着した部材を使用する場合、該弾性板材42が外側になるように配設される。該シール部材40の使用により、さらに、内蔵された位置検出器20への外部磁界からの影響を防止している。

【0045】図13(a)は、前記移動子13と、軸受9、10と、位置検出器20とを組み合わせた1例を示す外形正面図、図13(b)は、図13(a)の左側面図で、特に、前記位置検出器20を前記軸受10内に組み込まれた場合の部分組立を示すものである。

【0046】なお、本発明の技術は前記実施例における技術に限定されるものではなく、同様な機能を果す他の態様の手段によってもよく、また本発明の技術は前記構成の範囲内において種々の変更、付加が可能である。

#### 【0047】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明のリニアパルスモータによれば、請求項1、2については、軸受の軸端側に、内周面に沿って放射状に配設された複数個の突極と、該突極のそれぞれの先端に軸方向に沿って複数個の小歯が配設された位置検出固定子コアと、該位置検出固定子コアのそれぞれの突極に巻回された巻線とからなる位置検出手段を配設するので、該巻線のインダクタンスの変化により、前記移動子の位置を検出する移動子の位置を検出することができる。

【0048】請求項3、4については、前記移動子に、塵埃の付着や、金属片の紛れ込みを防ぐことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は、本発明のリニアパルスモータの一実施例を示す縦断面図、図1(b)は、図1(a)のA部の拡大図である。

【図2】図1(a)のII-II線による固定子の一部横断面図である。

【図3】図3(a)、図3(b)、図3(c)、図3(d)は、固定子コアを形成するそれぞれの固定子鉄板の平面図である。

【図4】図3(a)、図3(b)、図3(c)、図3(d)の固定子鉄板を所定の順番に積層したときに形成

される固定子小歯部を移動子側から見た展開図である。

【図 5】図 1 (a) の V-V 線による位置検出器の横断面図である。

【図 6】図 6 (a), 図 6 (b), 図 6 (c), 図 6 (d) は、位置検出固定子コアを形成するそれぞれの固定子鉄板の平面図である。

【図 7】図 6 (a), 図 6 (b), 図 6 (c), 図 6 (d) の位置検出固定子コアの固定子鉄板を所定の順番に積層したときに形成される位置検出固定子小歯部を移動子側から見た展開図である。

【図 8】位置検出器の巻線接続図である。

【図 9】位置検出器のサインコイルペア S a, S c およびコサインコイルペア S b, S d の作動時の結線図である。

【図 10】移動子の位置と、図 9 のサインコイルペア S a, S c の中点電位から得られる電圧信号 V a およびコサインコイルペア S b, S d の中点電位から得られる電圧信号 V b との関係を示す図である。

【図 11】位置検出器の他の例の横断面図である。

【図 12】図 12 (a) はシール部材の側面図、図 12 (b) は、図 12 (a) の断面図である。

【図 13】図 13 (a) は、前記移動子と、軸受と、位置検出器とを組み合わせた 1 例を示す外形正面図、図 13 (b) は、図 13 (a) の左側面図である。

【図 14】従来のリニアパルスモータの縦断面図である。

【符号の説明】

1 固定子

\* 3, 4 固定子コア

5 永久磁石

6 固定子小歯

6 a 歯先部

6 b 歯底部

7, 8 ブラケット

9, 10 軸受

13 移動子

16 移動子小歯

10 16 a 歯先部

16 b 歯底部

17, 27 固定子鉄板

19 非磁性材

20, 30 位置検出器

21 位置検出固定子コア

26 位置検出固定子小歯

26 a 歯先部

26 b 歯底部

40 シール部材

20 41 磁性板

42 弾性板材

M リニアパルスモータ

P 1, P 2, …… P 8, P 11, P 12, …… P 1

8 突極

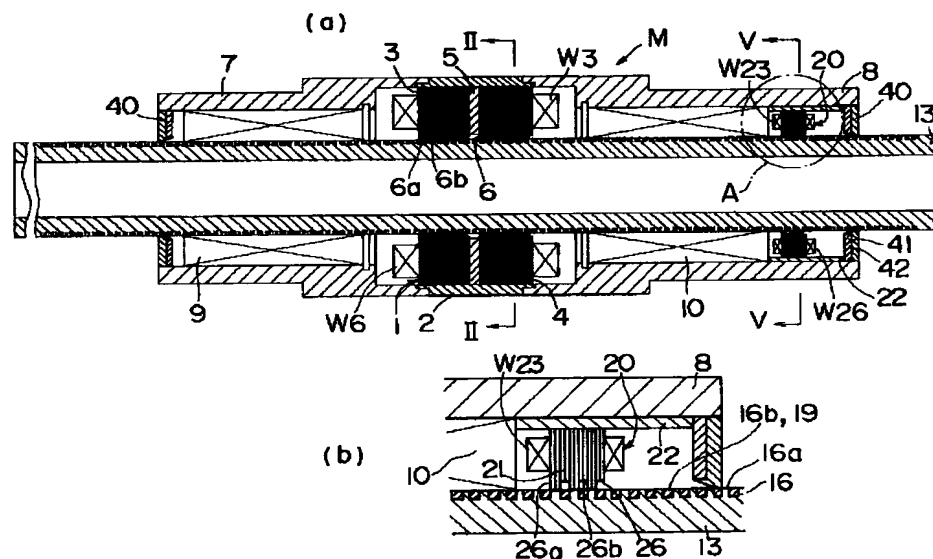
P 21, P 22, …… P 28 検出器突極

W 1, W 2, …… W 8 固定子巻線

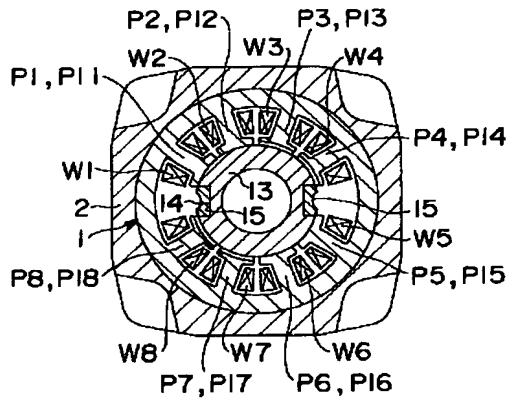
W 21, W 22, …… W 28 検出器巻線

\*

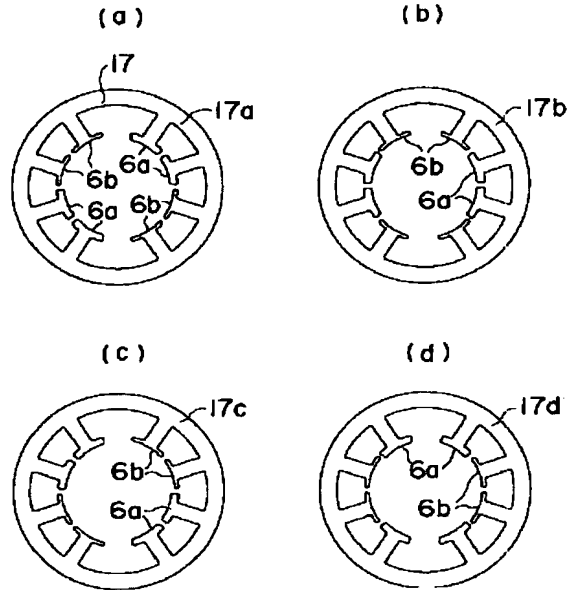
【図 1】



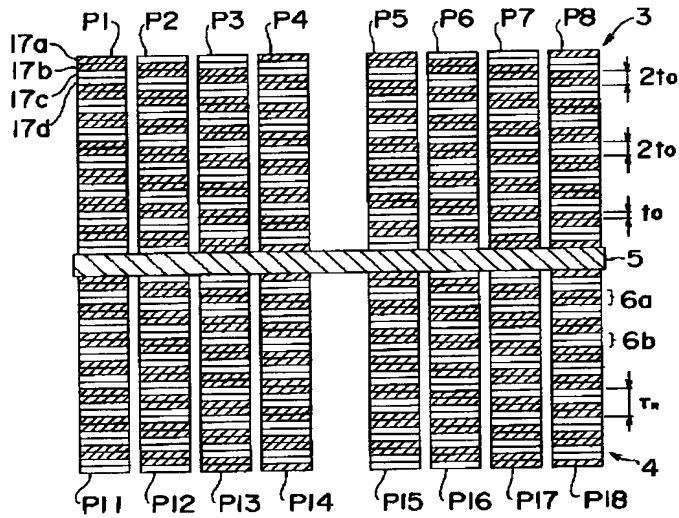
【図 2】



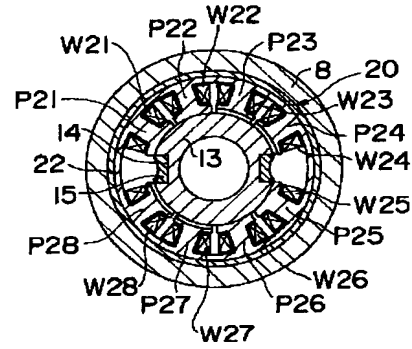
【図 3】



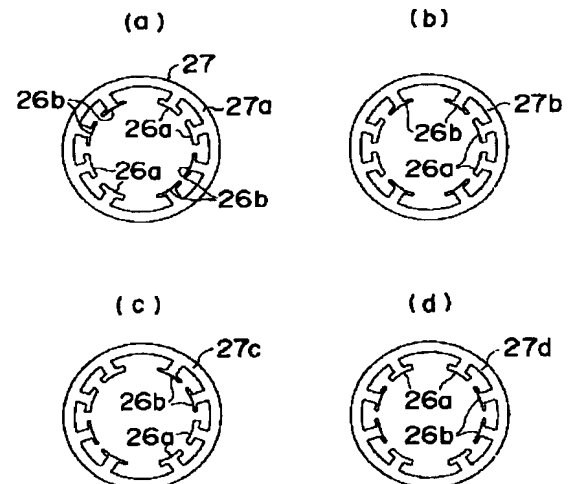
【図 4】



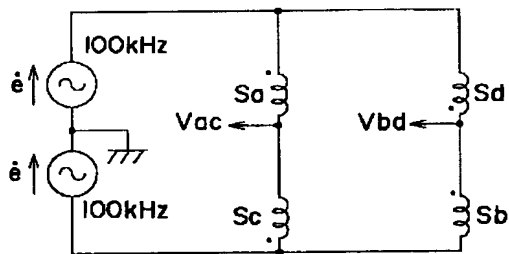
【図 5】



【図 6】

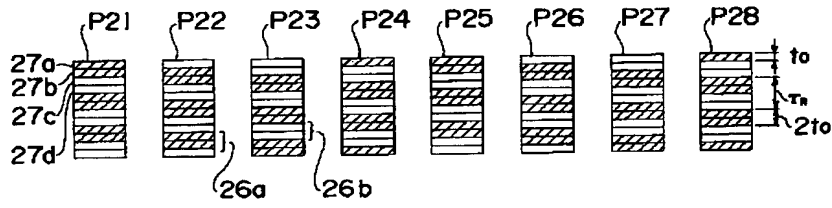


【図 9】

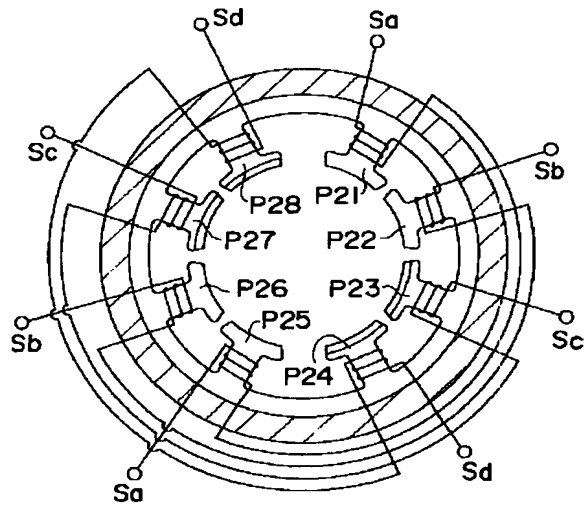




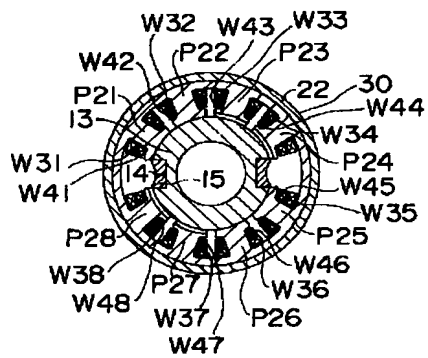
【図7】



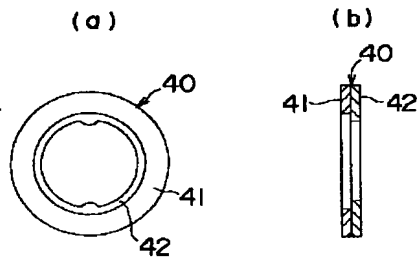
【図8】



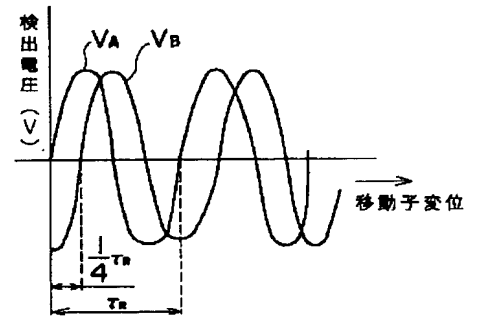
【図11】



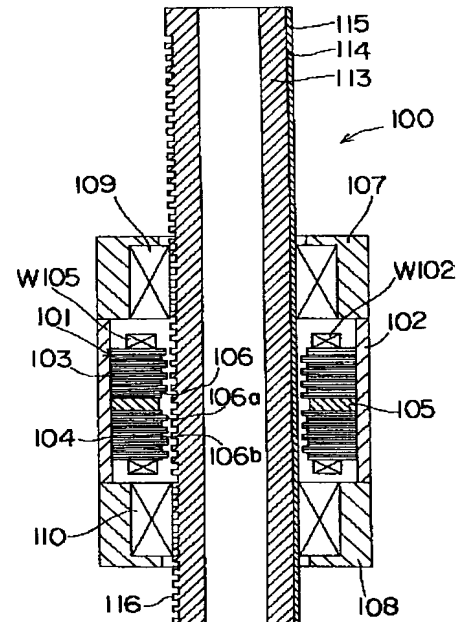
【図12】



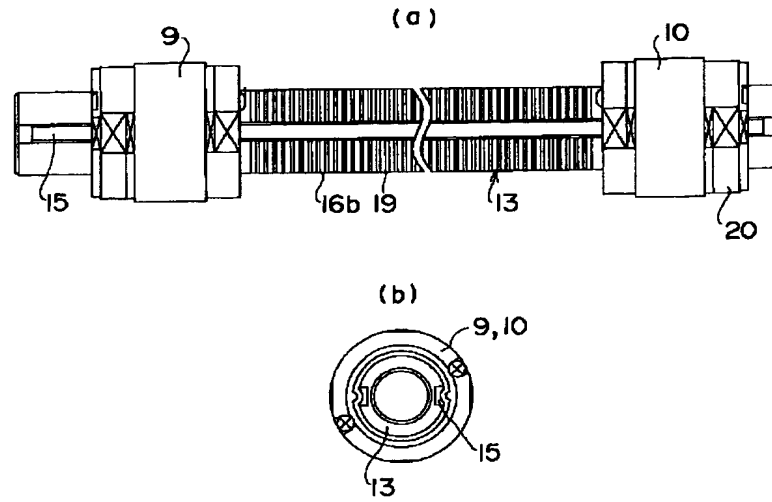
【図10】



【図14】



【図 1 3】



フロントページの続き

(72)発明者 里見 博文  
千葉県柏市篠籠田1400 オリエンタルモーター株式会社内

(72)発明者 宝田 明彦  
千葉県柏市篠籠田1400 オリエンタルモーター株式会社内

(72)発明者 岡田 正  
千葉県柏市篠籠田1400 オリエンタルモーター株式会社内